



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09214790

(43)Date of publication of application: 15.08.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

G06T 5/00

H04N 1/46

(21)Application number: 08035844

(71)Applicant:

RICOH CO LTD

(22)Date of filing: 31.01.1996

(72)Inventor:

KOJIMA MISAKI

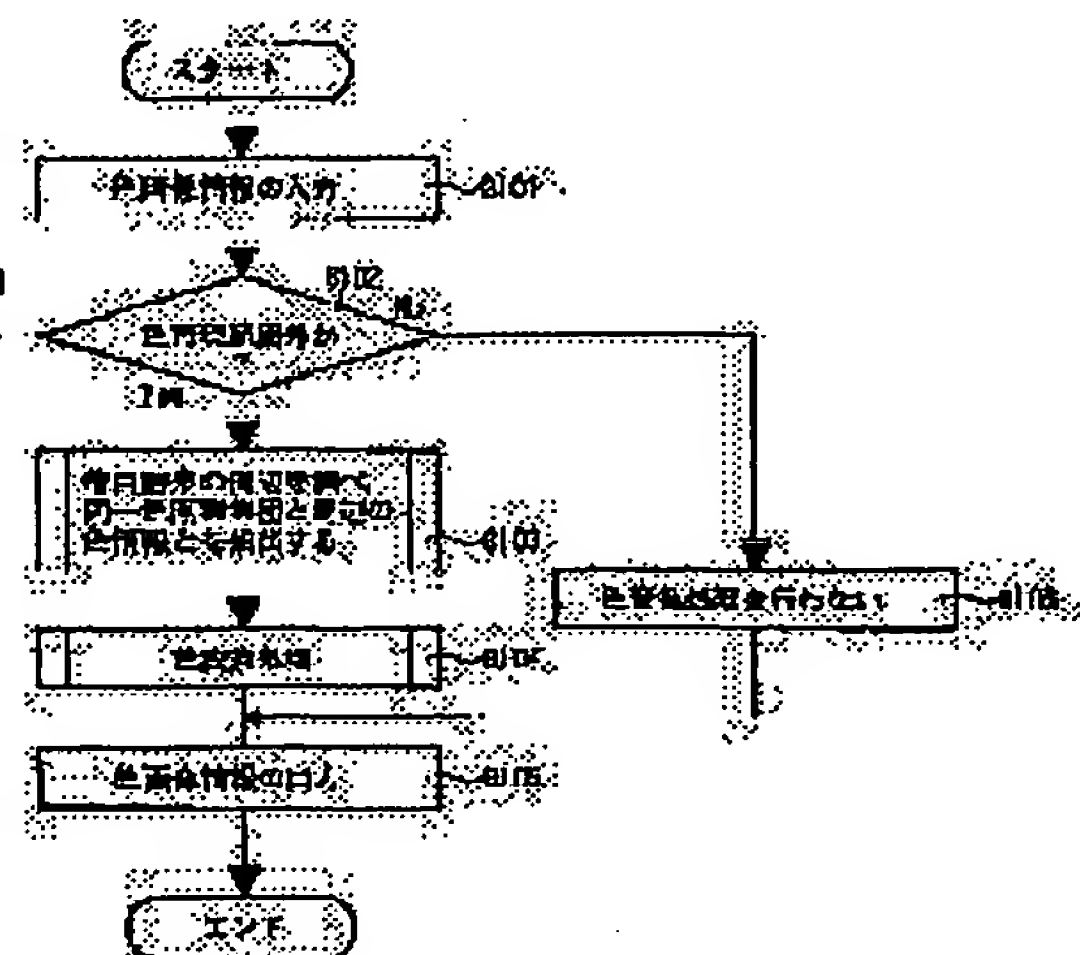
YANO TAKANORI

(54) METHOD FOR CONVERTING AND PROCESSING COLOR INFORMATION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To convert the non-reproduction color of a picture to be outputted into the reproduction possible color and also to evade the occurrence of a gradation blur by judging a picture element to be considered to be the non-reproduction color and extracting color information in the periphery of the picture element to be considered.

**SOLUTION:** A method includes step S102 where it is judged whether or not the picture element to be considered is outside the color reproduction range of a picture output system, the step S103 where the peripheral picture elements of the picture element to be considered which is judged to be outside the color reproduction range by the step S102 is inspected to extract color information in a picture element group of the same color as that of the picture element and color information in the periphery of the picture element group and the step S104 where the picture element to be considered is converted into color information of the picture output system by color information of the same color picture element group extracted and peripheral color information which are extracted by the step S103.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 2 1 4 7 9 0

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/60		H 0 4 N 1/40	D
G 0 6 T	5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A
H 0 4 N	1/46		H 0 4 N 1/46	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平 8 - 3 5 8 4 4

(22)出願日 平成8年(1996)1月31日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 小嶋 美咲

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会  
社リコー内

(72)発明者 矢野 隆則

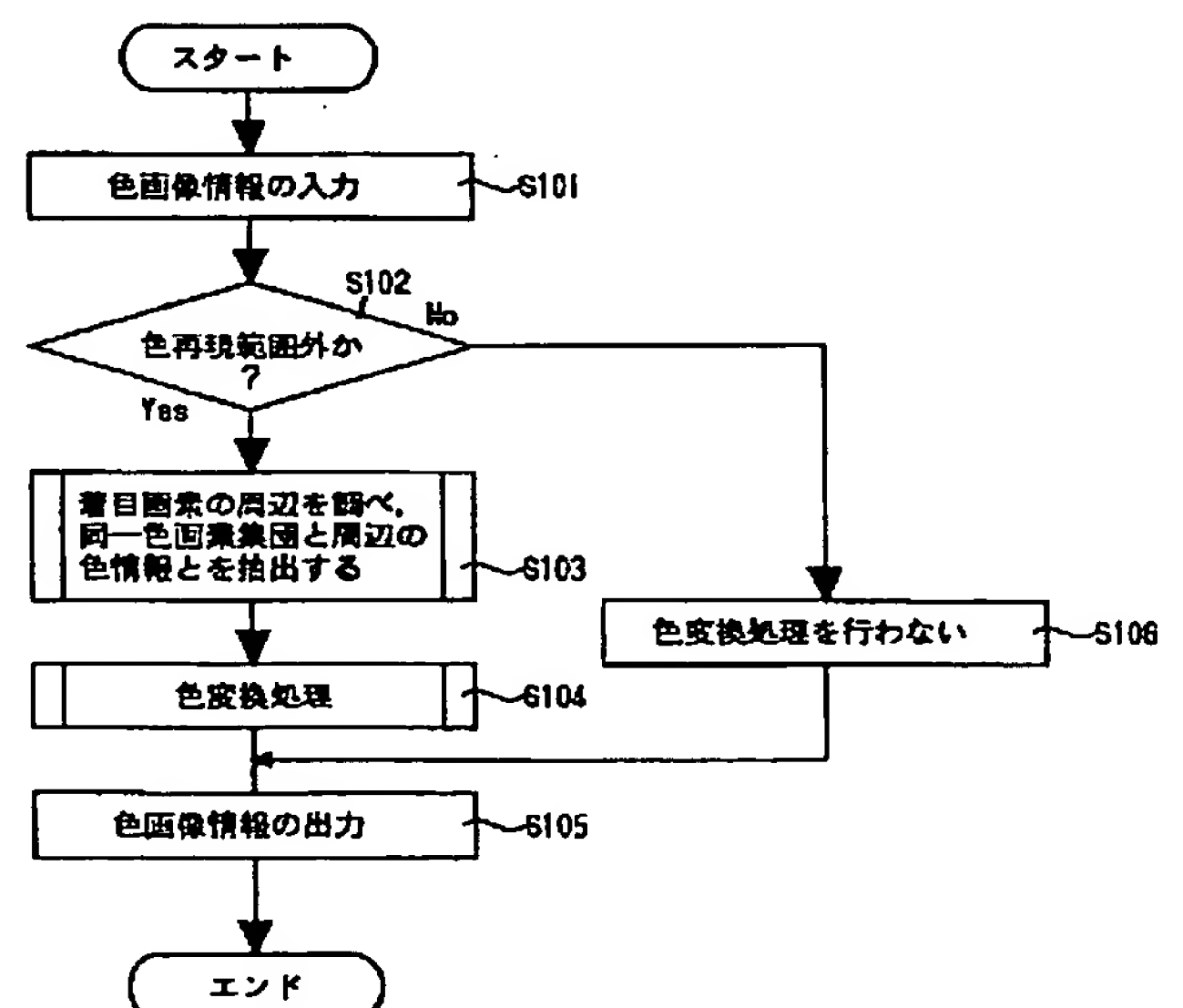
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会  
社リコー内

(54)【発明の名称】色情報変換処理方法

(57)【要約】

【課題】 着目画素が非再現色であることを判定し、着目画素周辺の色情報を抽出することにより、被出力画像の非再現色を再現可能な色に変換し、かつ、階調つぶれの発生を回避する。

【解決手段】 着目画素が画像出力系の色再現範囲の外側か否かを判断するステップS 1 0 2と、ステップS 1 0 2により色再現範囲の外側であると判断された着目画素の周辺画素を調べ、その画素の色と同一色の画素集団の色情報および該画素集団の周辺の色情報を抽出するステップS 1 0 3と、ステップS 1 0 3により抽出された同一色画素集団の色情報と周辺の色情報とにより着目画素を画像出力系の色情報に変換するステップS 1 0 4とを含むものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも画素の位置情報と色情報とが対応している画像情報があり、前記画像情報の一部が画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色を前記画像出力系の再現可能な色に変換する色情報変換処理方法において、着目画素が前記画像出力系の色再現範囲の外側か否かを判断する判断ステップと、前記判断ステップにより色再現範囲の外側であると判断された着目画素の周辺画素を調べ、その画素の色と同一色の画素集団の色情報および該画素集団の周辺の色情報を抽出する抽出ステップと、前記抽出ステップにより抽出された同一色画素集団の色情報と周辺の色情報とにより前記着目画素を前記画像出力系の色情報に変換する色変換ステップと、を含むことを特徴とする色情報変換処理方法。

【請求項 2】 前記抽出ステップは、着目画素の隣接色と着目画素との色差を設定値と比較し、着目画素が隣接色と同一か否かを判断する隣接画素比色ステップと、前記隣接画素比色ステップにより着目画素に対し隣接色と異なる色と判断された場合、該隣接色を記録する隣接色記録ステップと、前記隣接画素比色ステップにより同一色と判断された領域に隣接する全画素に対して未調査の隣接色があるかを判断する隣接色判断ステップとを含み、前記色変換ステップにおいて、前記抽出ステップにより抽出された同一色画素集団に対して全隣接画素の色とは異なる色に変換することを特徴とする請求項 1 記載の色情報変換処理方法。

【請求項 3】 前記色変換ステップは、着目画素との色差が最小となる再現可能な色を基準色とし、記録された同一色画素集団の隣接色を用い、前記基準色と前記記録されたすべての隣接色とが異なるかを判断する基準色判断ステップと、前記基準色判断ステップにおいて、基準色と隣接色とが異なる場合、再現可能な色で、かつ、基準色との色差が最も小さい色を選定し、基準色と隣接色とが異なる場合、基準色を変換色とする変換色選定ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載の色情報変換処理方法。

【請求項 4】 前記変換色選定ステップは、基準色の明度値と着目画素の明度値との関係を調べ、前記着目画素の明度値が基準色の明度値より大きい場合、明度の大きい方向に、かつ色差の最も小さい色を選定し、前記着目画素の明度値が基準色の明度値と同じ場合、色差最小の周辺で最も近い色を選定し、前記着目画素の明度値が基準色の明度値より小さい場合、明度の小さい方向に、かつ色差の最も小さい色を選定する処理を含むことを特徴とする請求項 3 記載の色情報変換処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、異なる色再現範囲を有する CRT やカラープリンタ・カラーコピーなどの

デバイス間においてカラー画像情報を移転する色情報変換処理方法に係り、より詳細には、着目画素が非再現色であることを判定し、着目画素周辺の色情報を抽出することにより、階調性を保持した状態で被出力画像の非再現色を再現可能な色に変換する色情報変換処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カラー画像を扱うメディアは様々な形態で発達してきている。たとえば、カラーキャナにより文字・画像を読み取り、コンピュータのディスプレイ上で編集・加工し、その結果をカラープリンタなどによりプリント出力するシステムがよく知られている。しかし、この場合、ディスプレイ上で再現される色とプリント出力される色とは色再現の方法や混色系 (RGB, YMC) の違い、および色再現範囲の不一致により相互に異なる色となることもよく知られていることである。

【0003】このように、通常、各デバイスにおける表現可能な色の再現範囲はそれぞれ異なっているため、入力された色のうち画像出力装置では出力できない色を再現可能な色に置き換えて変換する、いわゆるガマット圧縮処理を行っている。

【0004】ところが、一般的に、被出力画像に非再現色を含む場合、非再現色の周辺の色にかかわらず圧縮処理がなされて、非再現色の周辺と同じ色に再現される場合があった。その結果、階調つぶれが発生することがあった。

【0005】そこで従来は、たとえば特公平 6 - 3 6 5 4 8 号公報の「カラー画像信号処理方法」に開示されているように、明度および彩度の双方について入力カラー画像信号によって表現される画像の特徴に適した圧縮割合を決定し、明度および彩度の階調を保存するように出力系の色再現範囲内に圧縮写像を行っている。

【0006】また、上記の他に、特開昭 6 1 - 2 8 8 6 9 0 号公報の「カラー画像処理方法」では、色度図上の白色点を中心として色相を一定とし、出力系の色再現範囲外の点を出力系の色再現範囲内に圧縮写像を行うものが開示されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示されるような従来の処理方法は、いずれも階調つぶれを解消するものであるが、被出力画像の非再現色を再現可能な色に変換するだけでなく再現可能な被出力画像の色に対しても変換処理がなされるため、被出力画像とは異なった色に再現されてしまう場合が生じるという問題点があった。

【0008】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、着目画素が非再現色であることを判定し、着目画素周辺の色情報を抽出することにより、被出力画像の非再現色を再現可能な色に変換し、かつ、階調つぶれの発

生を回避することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る色情報変換処理方法にあっては、少なくとも画素の位置情報と色情報とが対応している画像情報があり、前記画像情報の一部が画像出力系の色再現範囲では再現されない非再現色である場合に、前記非再現色を前記画像出力系の再現可能な色に変換する色情報変換処理方法において、着目画素が前記画像出力系の色再現範囲の外側か否かを判断する判断ステップと、前記判断ステップにより色再現範囲の外側であると判断された着目画素の周辺画素を調べ、その画素の色と同一色の画素集団の色情報および該画素集団の周辺の色情報を抽出する抽出ステップと、前記抽出ステップにより抽出された同一色画素集団の色情報と周辺の色情報とにより前記着目画素を前記画像出力系の色情報に変換する色変換ステップとを含むものである。

【0010】すなわち、着目画素が画像出力系の色再現範囲の外側かを判断し、さらに外側と判断した着目画素の周辺の色情報を抽出し、同一色画素集団の色情報と周辺の色情報を用いて画像出力系の色情報に変換する処理を実行することにより、周辺画素との相対的な色情報を失わない色変換が実現する。

【0011】また、請求項2に係る色情報変換処理方法にあっては、前記抽出ステップは、着目画素の隣接色と着目画素との色差を設定値と比較し、着目画素が隣接色と同一か否かを判断する隣接画素比色ステップと、前記隣接画素比色ステップにより着目画素に対し隣接色と異なる色と判断された場合、該隣接色を記録する隣接色記録ステップと、前記隣接画素比色ステップにより同一色と判断された領域に隣接する全画素に対して未調査の隣接色があるかを判断する隣接色判断ステップとを含み、色変換ステップにおいて、前記抽出ステップにより抽出された同一色画素集団に対して全隣接画素の色とは異なる色に変換するものである。

【0012】すなわち、着目する画素と隣接する画素とを比較することにより、同一色画素集団とその画素集団の隣接する色とを抽出し、同一色画素集団の隣接する色と異なる色変換を実行することにより、被出力画像の非再現色とその周辺の色との間の階調つぶれを解消する。

【0013】また、請求項3に係る色情報変換処理方法にあっては、前記色変換ステップは、着目画素との色差が最小となる再現可能な色を基準色とし、記録された同一色画素集団の隣接色を用い、前記基準色と前記記録されたすべての隣接色とが異なるかを判断する基準色判断ステップと、前記基準色判断ステップにおいて、基準色と隣接色とが異なる場合、再現可能な色で、かつ、基準色との色差が最も小さい色を選定し、基準色と隣接色とが異なる場合、基準色を変換色とする変換色選定ステップとを含むものである。

【0014】すなわち、非再現色を再現可能で最も色差が最小となる色へ変換し、周辺の色と同じになった場合に、周辺の色とは異なり、かつ周辺の色との色差が最小となる色へ変換することにより、階調つぶれの発生が回避され、かつ色変わりの少ない色変換が実現する。

【0015】また、請求項4に係る色情報変換処理方法にあっては、前記変換色選定ステップは、基準色の明度値と着目画素の明度値との関係を調べ、着目画素の明度値が基準色の明度値より大きい場合、明度の大きい方向に、かつ色差の最も小さい色を選定し、着目画素の明度値が基準色の明度値と同じ場合、色差最小の周辺で最も近い色を選定し、着目画素の明度値が基準色の明度値より小さい場合、明度の小さい方向に、かつ色差の最も小さい色を選定する処理を含むものである。

【0016】すなわち、非再現色を再現可能で最も色差が最小となる色へ変換し、周辺の色と同じになった場合に、周辺の色とは異なり、かつ周辺の色との色差が最小となる色へ変換することにより、階調つぶれの発生が回避され、かつ色変わりの少ない色変換が実現する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

【0018】〔実施例〕

（色再現処理）まず、着目画素周辺の色情報を抽出することにより、その画像がもっている色情報を極力失わない色変換処理を行う例について説明する。

【0019】図1は、本実施例に係る色変換処理方法を示すフローチャートである。画像入力色情報を色変換処理し、画像出力色情報として出力するまでの流れについて示している。図において、まず、被出力画像である画像入力色情報を入力し（S101）、着目画素が非再現色、すなわち色再現範囲外であるか否かを判断する（S102）。

【0020】上記ステップS102において、着目画素が色再現範囲外であると判断した場合、着目画素の周辺を調べ、その画素の色と同一色の画素集団とその領域の周辺の色情報を抽出する（S103）。次いで、同一色画素集団の色情報と周辺の色情報を用いて出力系の色情報に変換する処理を実行し（S104）、この結果を画像出力色情報として出力する（S105）。

【0021】なお、上記における同一色画素集団は、図8に示すように複数の画素により構成され、必ずしも1画素とは限らない。すなわち、本実施例は、着目画素集団（非再現色の同一色の画素集団801）とその周辺の色（非再現色に隣接する画素802）を抽出することによって色変換を行う部分が特徴となる。

【0022】一方、上記ステップS102において、着目画素が色再現範囲外ではない、すなわち非再現色ではないと判断した場合、そのままの状態で色変換処理を行わず（S106）、画像入力色情報のままの状態画像



出力色情報として出力する (S 1 0 5)。

【0 0 2 3】したがって、着目画素の周辺の色情報を抽出し、同一色画素集団の色情報と周辺の色情報を用いて出力系の色情報に変換する処理を実行するため、周辺画素との相対的な色情報を失わない色変換が実現する。

【0 0 2 4】次に、被出力画像の非再現色とその周辺の色との間に階調つぶれが生じないように非再現色を変換する例について説明する。

【0 0 2 5】(隣接色抽出処理) 図 2 は、図 1 におけるステップ S 1 0 3 の隣接色抽出処理方法を示すフローチャートである。図において着目画素とこれに隣接する画素とは同一色であるか、換言すれば、着目画素の隣接色とその画素との色差を比較し、この結果があらかじめ定めた設定値以下であるか否かを判断する (S 2 0 1)。

【0 0 2 6】なお、ここで隣接色とは、図 8 に示すように同一色画素集団の周辺の画素の色を意味する。

【0 0 2 7】上記ステップ S 2 0 1 において、着目画素の隣接色とその画素との色差が設定値以下であると判断した場合、同一色であるとみなし、その隣接画素に対して同一色とした領域に隣接する画素について、未調査の隣接色があるか否かを判断する (S 2 0 2)。

【0 0 2 8】上記ステップ S 2 0 2 において、未調査の隣接色がないと判断した場合、本処理を終了し、色変換処理に移行する。また、未調査の隣接色があると判断した場合、上記ステップ S 2 0 1 に戻る。

【0 0 2 9】一方、上記ステップ S 2 0 1 において、着目画素の隣接色とその画素との色差が設定値以下ではないと判断した場合、隣接色の色情報を記録、あるいはそれまで記録したもののみを記録し (S 2 0 3)、上記ステップ S 2 0 2 に進み、同様の処理を実行する。

【0 0 3 0】すなわち、本実施例は、着目する画素と隣接する画素とを比較することにより、同一色画素集団とその画素集団の隣接する色とを抽出し、同一色画素集団の隣接する色とは異なる色の色変換を実行することが特徴となる部分である。

【0 0 3 1】したがって、上記処理方法では周辺の色情報を用いて周辺の色とは異なる色へ非再現色を変換するので、被出力画像の非再現色とその周辺の色との間の階調つぶれを解消することができる。

【0 0 3 2】(色変換処理) ところで、着目した非再現色の色情報を極力保存するためには、非再現色と最も近い再現可能な色へ変換することが望ましい。しかし、従来では周辺に変換された色が存在する場合には階調つぶれが生じる。そこで、本実施例では上記階調つぶれの発生を回避させるため以下のような処理を実行する。

【0 0 3 3】図 3 は、図 1 におけるステップ S 1 0 4 の色変換処理例を示すフローチャートである。まず、着目画素と色差が最小となる再現可能な色が全隣接色と異なる (記録された隣接色と異なる) か否かを判断する (S 3 0 1)。ここで上記再現可能な色が全隣接色と異なる

と判断した場合、選定された色を変換色とする (S 3 0 2)。

【0 0 3 4】一方、上記ステップ S 3 0 1 において、上記再現可能な色が全隣接色と異なる (周辺の色と同じ) と判断した場合、再現可能な色であって色差が最も小さい色を選定し (S 3 0 3)、上記ステップ S 3 0 2 に進む。

【0 0 3 5】すなわち、変換する色が、着目画素と色差が最小となる再現可能な色であり、かつ、隣接色と異なる部分が本実施例の特徴である。

【0 0 3 6】したがって、非再現色を再現可能で最も色差が最小となる色へ変換し、周辺の色と同じになった場合に、周辺の色とは異なり、かつ周辺の色との色差が最小となる色へ変換しているので、階調つぶれの発生が回避されると共に、色変わりの少ない色変換が実現する。

【0 0 3 7】(変換色選定処理) さて、単純に再現可能で色差が最小となるような変換色を選定したとき、明度方向に関する大小関係において変換色と着目画素とが逆転する場合がある。明度情報は、人間にとって重要な視覚情報であり、これが逆転すると不具合が生じてしまう。そこで本実施例では以下のような変換色の選定を実行する。

【0 0 3 8】図 4 は、図 3 におけるステップ S 3 0 4 の変換色選定処理例を示すフローチャートである。図において、まず、着目画素の明度 (L 1) と基準色の明度 (L 2) との大小関係を判断する (S 4 0 1)。

【0 0 3 9】上記ステップ S 4 0 1 において、着目画素の明度  $L 1 >$  基準色の明度  $L 2$  の関係である、すなわち、図 5 に示す明度の関係であると判断した場合、明度の高い方向にあって色差の最も小さい色を選定する (S 4 0 2)。なお、図 5 において、5 0 1 は出力系の再現範囲、5 0 2 は基準色、5 0 3 は着目画素である。

【0 0 4 0】また、上記ステップ S 4 0 1 において、着目画素の明度  $L 1 =$  基準色の明度  $L 2$  の関係である、すなわち、図 6 に示す明度の関係であると判断した場合、色差最小の周辺で最も近い色を選定する (S 4 0 3)。

【0 0 4 1】また、上記ステップ S 4 0 1 において、着目画素の明度  $L 1 <$  基準色の明度  $L 2$  の関係である、すなわち、図 7 に示す明度の関係であると判断した場合、明度の低い方向にあって色差の最も小さい色を選定する (S 4 0 4)。

【0 0 4 2】すなわち、上記処理の特徴は、変換する色を、着目画素と色差が最小となる再現可能な色で、隣接色と異なり、さらに明度情報を保存した色として処理することである。

【0 0 4 3】したがって、非再現色を再現可能で最も色差が最小となる色へ変換し、周辺の色と明度方向の関係が逆転した場合に、明度情報に応じた色変換を実行するので、階調つぶれの発生を回避させ、かつ色変わりの少ない、しかも明度方向に関する相対的な関係を保持した

色変換が実現する。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る色情報変換処理方法（請求項1）によれば、着目画素が画像出力系の色再現範囲の外側かを判断し、さらに外側と判断した着目画素の周辺の色情報を抽出し、同一色画素集団の色情報と周辺の色情報を用いて画像出力系の色情報に変換する処理を実行するため、周辺画素との相対的な色情報を失わない色変換を実現することができる。

【0045】また、本発明に係る色情報変換処理方法（請求項2）によれば、着目する画素と隣接する画素とを比較することにより、同一色画素集団とその画素集団の隣接する色とを抽出し、同一色画素集団の隣接する色と異なる色変換を実行するため、被出力画像の非再現色とその周辺の色との間の階調つぶれを解消することができる。

【0046】また、本発明に係る色情報変換処理方法（請求項3）によれば、非再現色を再現可能で最も色差が最小となる色へ変換し、周辺の色と同じになった場合に、周辺の色とは異なり、かつ周辺の色との色差が最小となる色へ変換するため、階調つぶれの発生が回避されると共に、色変わりの少ない色変換を実現することができる。

【0047】また、本発明に係る色情報変換処理方法（請求項4）によれば、非再現色を再現可能で最も色差が最小となる色へ変換し、周辺の色と同じになった場合に、周辺の色とは異なり、かつ周辺の色との色差が最小となる色へ変換するため、階調つぶれの発生が回避さ

れ、かつ色変わりの少ない色変換を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る色変換処理方法を示すフローチャートである。

【図2】図1におけるステップS103の隣接色抽出処理方法を示すフローチャートである。

【図3】図1におけるステップS104の色変換処理例を示すフローチャートである。

【図4】図3におけるステップS304の変換色選定処理例を示すフローチャートである。

【図5】図4における着目画素の明度値と基準色の明度値との関係が、着目画素の明度値>基準色の明度値の場合を示す説明図である。

【図6】図4における着目画素の明度値と基準色の明度値との関係が、着目画素の明度値=基準色の明度値の場合を示す説明図である。

【図7】図4における着目画素の明度値と基準色の明度値との関係が、着目画素の明度値<基準色の明度値の場合を示す説明図である。

【図8】本実施例に係る同一色画素集団とその周辺の画素との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

501 出力系の再現範囲

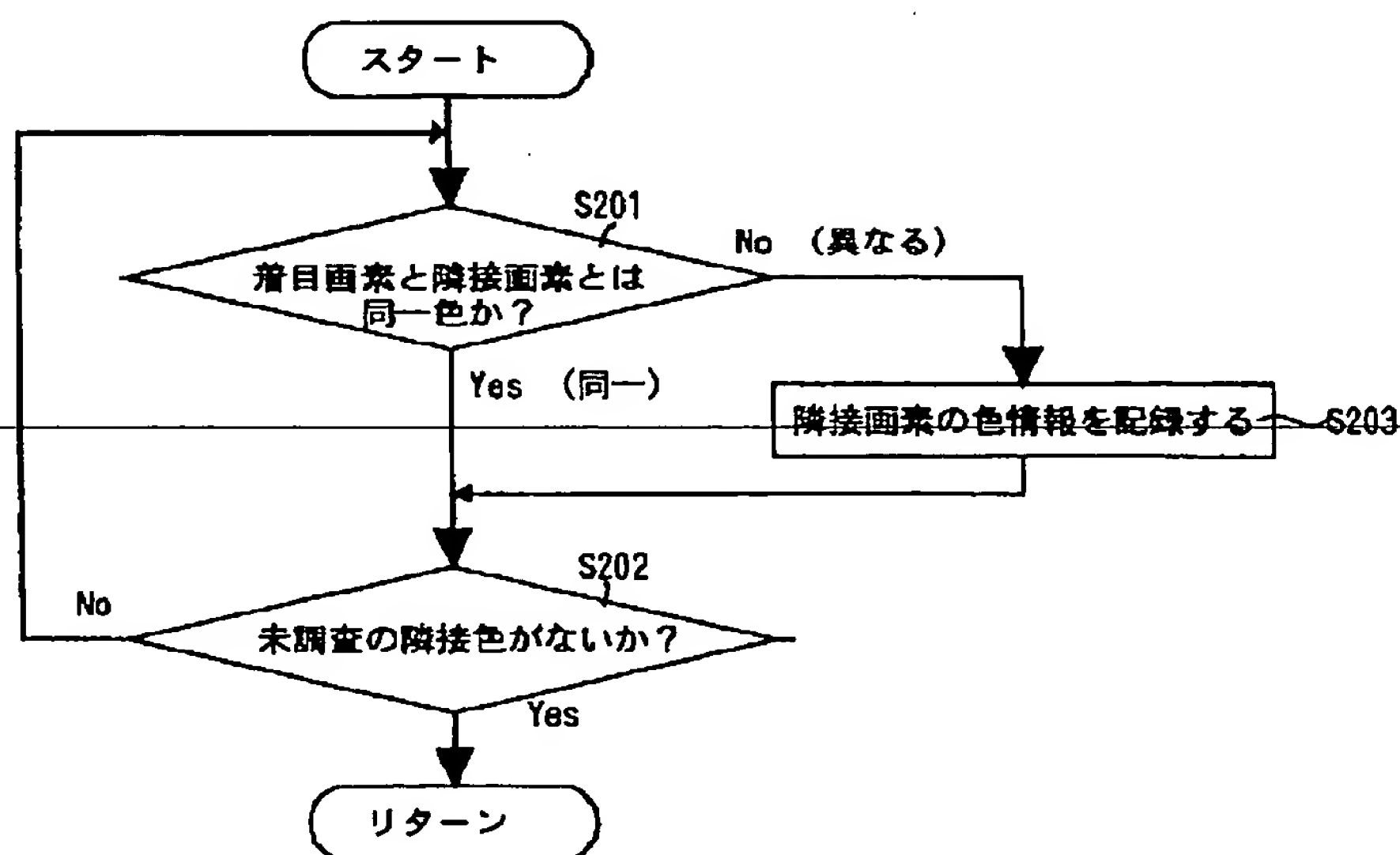
502 基準色

503 着目画素

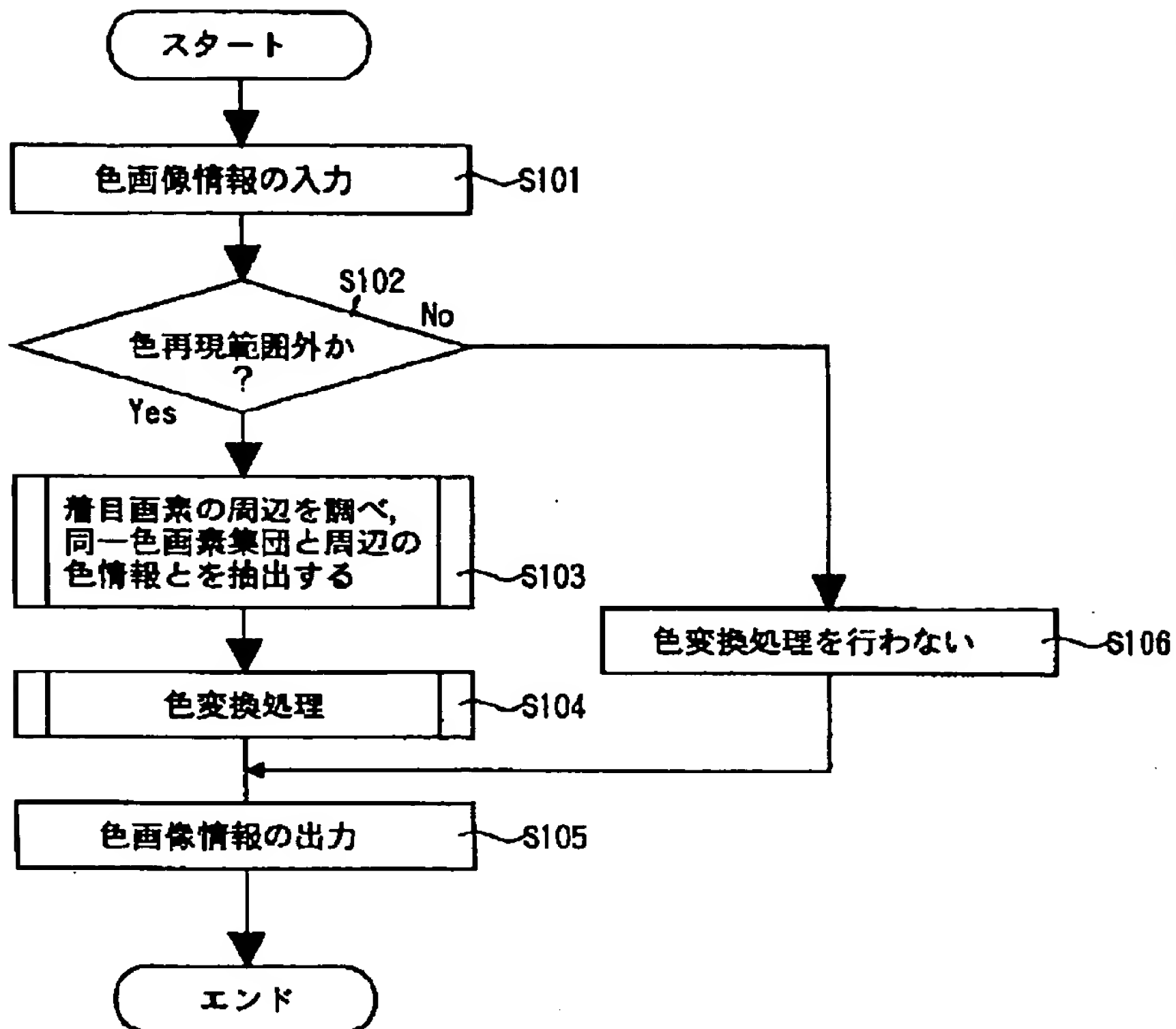
801 非再現色の同一色の画素集団

802 非再現色に隣接する画素

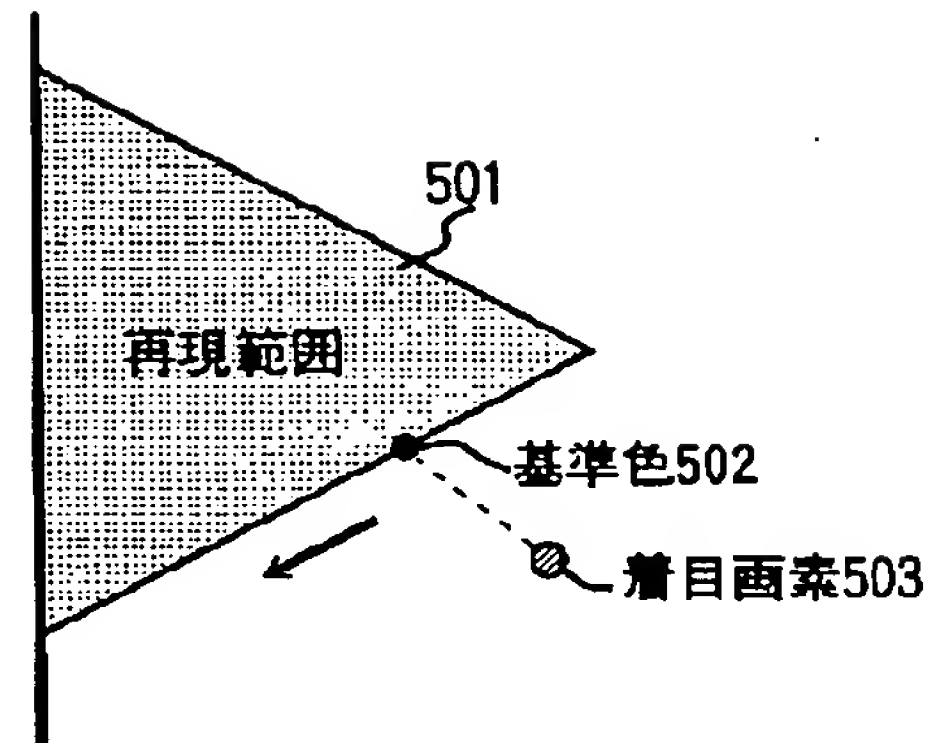
【図2】



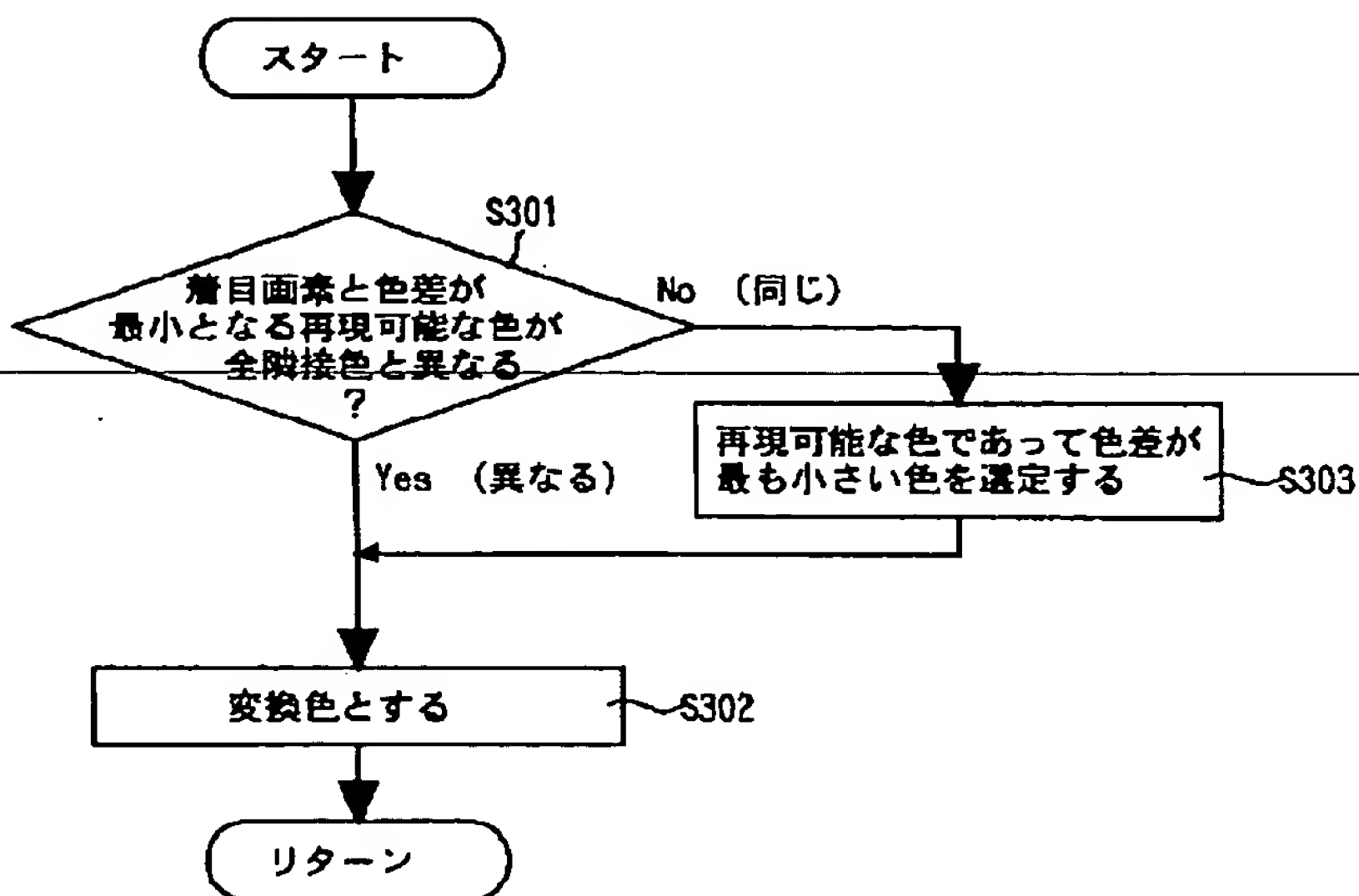
【図 1】



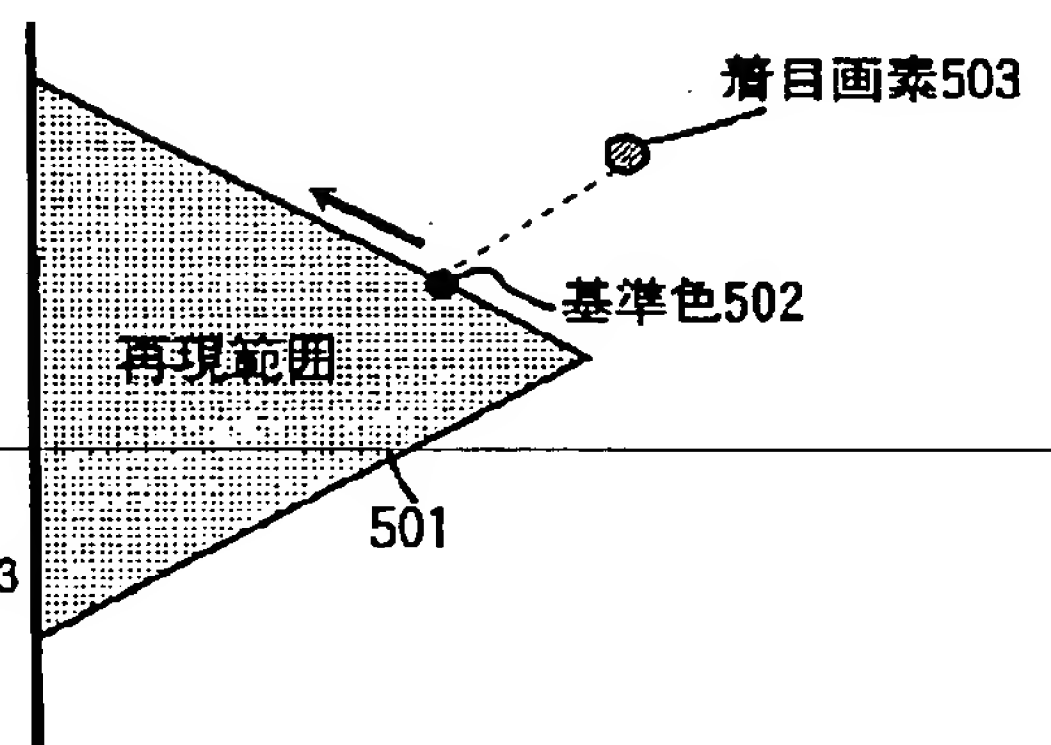
【図 7】



【図 3】

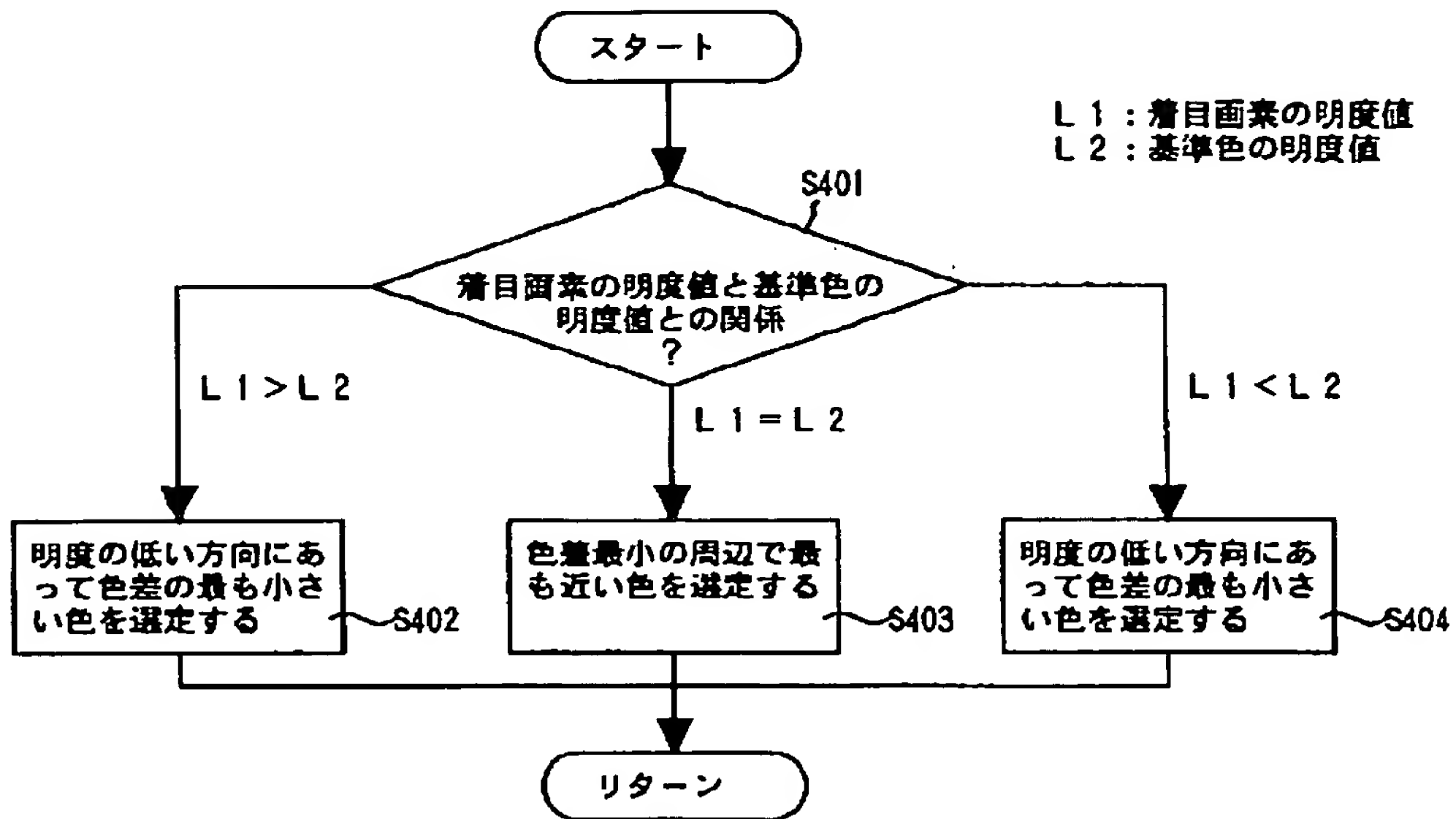


【図 5】

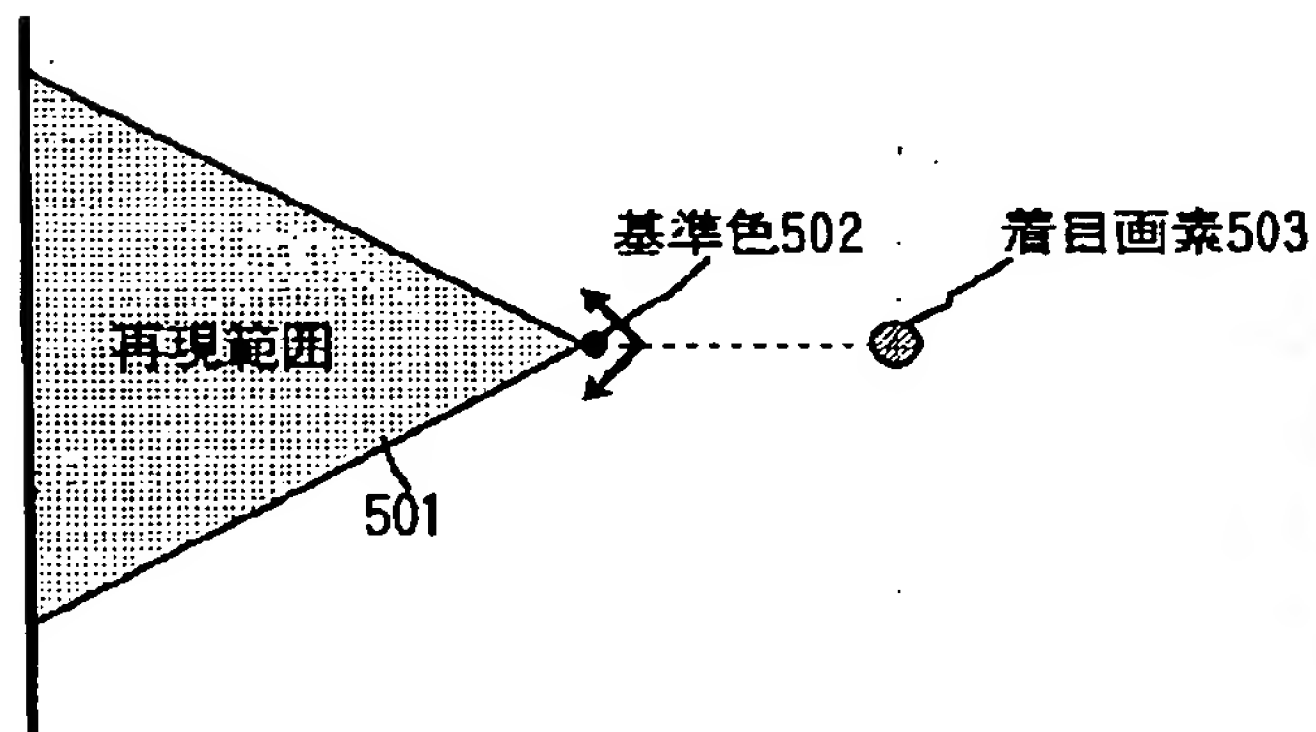






【図4】

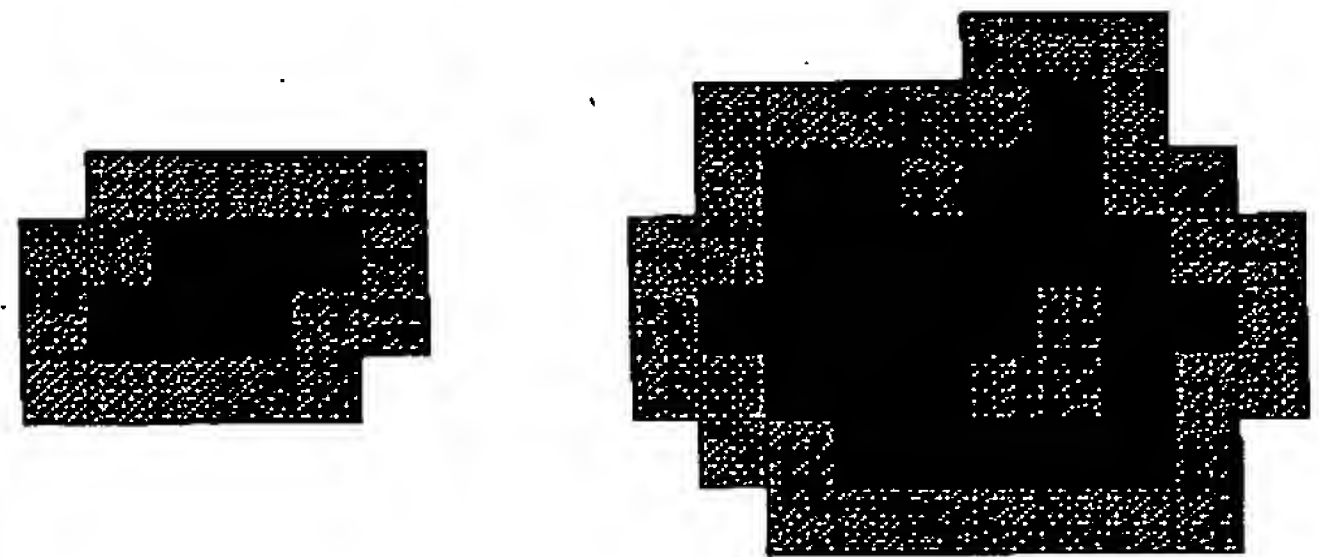


【図6】



【図8】

 非再現色の同一色の画素集団 801  
 非再現色に隣接する画素 802



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**